

DIRECCION GENERAL DE COMISIONES

SENADO

SECRETARIA

XLIIIa. LEGISLATURA
CUARTO PERIODO

CARPETA Nº 621 DE 1991

COMISION DE
ESPECIAL

DISTRIBUIDO Nº 2176 DE 1993

JUNIO DE 1993

Copia del original
sin corregir

PROYECTO DE LEY
"AGUJERO DE LA CAPA DE OZONO"
Y SUS CONSECUENCIAS INMEDIATAS Y MEDIATAS

VERSION TAQUIGRAFICA DE LA SESION DE LA
COMISION DEL DIA 15 DE JUNIO DE 1993

A S I S T E N C I A

Preside : Señor Senador Mariano Arana -ad hoc-.

Miembros : Señores Senadores Walter Belvisi y Carlos Cassina

Invitado especial : Profesor doctor Ignacio Stolkin

Secretaría : Señora Matilde Ellauri

---

lt.

SEÑOR PRESIDENTE.- Está abierto el acto.

(Es la hora 11 y 5 minutos)

En nombre de la Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado, damos la bienvenida al doctor Ignacio Stolkin, quien ha concurrido para hacer una exposición acerca de un proyecto de investigación relacionado con el agujero en la capa de ozono y sus consecuencias inmediatas y mediatas.

SEÑOR STOLKIN.- En primer lugar, agradezco a la Comisión el haberme recibido. La razón de mi concurrencia es multifacética pero, sobre todo, es de carácter nacional.

Nuestro país está desvastado en muchos aspectos, y quienes volvimos hace cinco años --entre ellos me cuento-- nos encontramos con serias dificultades al querer hacer algo por este país que tanto lo merece. Cuando regresé, estuve trabajando en la Facultad de Química durante dos años y medio y luego pasé a la Facultad de Ciencias, en la cual me desempeño como docente Grado 5. Entre otras cosas, esta Facultad notó un enorme atraso de aproximadamente cuarenta años en distintas ramas y me encargó la misión de tratar de saltar de la época de las carretas a la del avión en la forma más rápida y mejor. Pero, lamentablemente, la forma más rápida y mejor no es gratis. Quienes queremos y no podemos porque no tenemos, padecemos diversidad de problemas.

Mi función en esta Facultad es la de crear uh laboratorio de espectrocopía. Este proyecto de investigación es fundamental y, por así decirlo, es la base para poder crear lo que pretendo. Por esa razón, tendríamos que dividir el tema en dos partes. Aclaro que no quiero jugar de maestro ni pretendo que los señores senadores no sepan de lo que voy a hablar, pero permítaseme efectuar algunas pequeñas digresiones en forma muy rápida.

En realidad, el problema del agujero de la capa de ozono es parte integrante de otro mucho más amplio que nos atañe a todos. Obviamente, algo de esto debe suceder, porque la naturaleza es un banco que presta a intereses sumamente altos, y cada vez que intervenimos en ella debemos pagar con algo. Entonces, ese banco presta a intereses de la llamada entropía, y debemos tratar de pagar el mínimo interés posible. En forma sencilla, lo que quiero decir es lo siguiente. Se trata de aspectos cotidianos, ya que cada vez que barremos el piso, encontramos que hicimos un trabajo para ordenar en un costado toda la tierra que hay en el piso. Para ello utilizamos una cierta energía y notamos que traspiramos y sentimos calor. Pero ese calor y esa energía no la perdimos por barrer. O sea, no se perdió la energía sino la calidad de ella, y no la podemos volver a ganar porque si quisiéramos hacerlo, pasaría algo similar con el siguiente proceso. Entonces, podemos inferir que siempre tenemos una actitud destructiva con respecto a nuestro medio ambiente. Esa actitud puede ser mucho más complicada. He descrito un proceso sencillo, pero creo que es fácil imaginar que cuanto más se complica, mayor es la destrucción que producimos. Es

evidente que no podemos evitarla, pero sí podemos pensar en el futuro y tratar de pagar el mínimo interés a nuestra naturaleza.

Entre todas las consecuencias que esto trae, encontramos que esa degeneración energética produce determinados fenómemos físico-químicos en nuestra atmósfera que se van complicando cada vez más, puesto que existen millones de moléculas y cientos de diferentes compuestos, cada uno de los cuales reacciona de forma diferente a medida que vamos extrayendo de la naturaleza lo que precisamos. A su vez, el avance tecnológico trae, precisamente, esos sistemas sumamente complicados y quienes estamos en la ciencia y la tecnología somos como niños porque siempre nos entusiasmamos con algo nuevo, ya sea la comodidad, no pasar frío en invierno y calor en verano o poder movilizarnos más rápido con un auto destruyendo casi todo lo que encontramos en el camino. A este respecto, es muy difícil decir lo que está bien y lo que está mal. Vivimos de experiencias y de tropezones que a veces nos llevan a encontrar cosas maravillosas, como por ejemplo el DDT. En su momento, fue un invento impresionante, ya que podíamos destruir todos los bichos, pero este productó no era más destructible y lo podíamos encontrar en toda la cadena biológica. Sin embargo, su creador se llevó un premio Nobel.

Algo similar sucedió con los clorofluorcarbonos, elementos ideales en la técnica por la baja tensión del vapor; sirven para hacer espuma y los "spray", y las mujeres se alegran porque les queda mucho mejor el peinado. Todo esto es muy lindo, pero sin querer nos fuimos dando cuenta de que estábamos dejando todo en la atmósfera y, a pesar de que la química estaba adelantada, a nadie se le ocurrió que esos productos

dejaran cloro en la estratósfera, destruyendo la capa de ozono. Esta capa no es nada insignificante pero, como siempre, eso lo aprendimos tarde. El ozono es un pariente del oxígeno que respiramos --y si no lo hacemos nos morimos--, aunque sus moléculas son diferentes ya que son más inestables, absorben los rayos ultravioletas y liberan oxígeno. En realidad, el ozono es genial; es un filtro de los rayos ultravioletas. Como todos saben, cuando estos rayos son muy fuertes --en las horas en que están más concentrados-- y la gente va a la playa y se quema, hay un aumento del cáncer de piel.

Si a esto sumamos que estamos disminuyendo la capa de ese ozono que actúa como un filtro sobre nosotros, pueden imaginarse las consecuencias que sufriremos. En esto ya no hay más novedades.

Las personas que trabajamos en la ciencia estamos acostumbrados a decir lo que realmente vemos. Tratamos de ser objetivos al expresar que si seguimos procediendo de esta forma, probablemente corramos el riesgo de que la humanidad desaparezca dentro de poco tiempo. Por ejemplo, en el sur, donde las concentraciones han disminuido al máximo, podemos comprobar que hay ovejas ciegas, hecho que ya no resulta extraño. Inclusive, el melanoma de piel ha aumentado en forma notoria y la incidencia negativa en el sistema inmunológico es evidente.

Muchas veces, cuando los paisanos dicen que la cosecha fue mala, los científicos tendemos a desconfiar por nuestro afán de investigación, pero luego cuando nos damos cuenta de que en realidad no están equivocados, ya es tarde. Hemos comprobado que si las cosechas del sur se pierden es por el aumento de la incidencia de rayos ultravioletas en la capa de ozono.

Un científico mejicano llamado Molina, responsable de estudiar estos fenómenos, pudo comprobar que el cloro producido por los clorofluorcarbonos traen aparejadas esas consecuencias. Estos elementos se encuentran en todas partes: en la heladera de nuestra casa, en las grandes construcciones frigoríficas, etcétera. En realidad, estamos participando de pérdidas diarias.

El fenómeno de la degradación siempre deja inesperadas secuencias

desde el punto de vista físico-químico. Hemos experimentado que no sólo el clorofluorcarbono trae consecuencias negativas, sino que también los óxidos de nitrógeno en la especie de nubes de ácido nítrico hidratado que se encuentra en la estratósfera, colaboran en la destrucción del ozono. ¿Quién pone los óxidos de nitrógeno en el aire? Lo hacen los aviones, los autos, etcétera. Por otra parte, el bromo es de ochenta a ciento veinte veces más activo que el cloro. Esto fue un gran golpe, porque el bromuro de etilo se utiliza continuamente como un excelente plaguicida. Cuando descubrimos este producto creímos que era lo mejor porque con él eliminábamos todas las plagas y las cosechas eran cada vez mejores. Al dejar el bromo en libertad, éste colabora con el cloro y lo hace ciento veinte veces más activo, aunque la concentración es mucho menor.

A su vez, se piensa que el bromuro de metilo--que es el que aparece en la naturaleza-- al ser utilizado, disminuye en un diez por ciento la cantidad de clorofluorcarbono que estamos librando al aire.

Antes de 1980, la capa de ozono cambiaba en forma bienal, es decir que dos veces al año aumentaba y disminuía como si fuera una onda. En este momento, solamente aumenta. En 1990 la pérdida de capa de ozono fue de un sesenta por ciento con respecto a 1970.

He traído un mapa realizado por una Organización mundial, que muestra distintos colores que representan diferentes escalas. Los colores corresponden a la pérdida de ozono en el sur de la Antártida. Luego, si lo analizan podrán comprobar que el color violeta no existe y que la capa verde ni siquiera llega al sur argentino. El amarillo desaparece poco a poco y queda abierto en las zonas de alta concentración de ozono. Observemos que esta zona amarillenta desaparecía y llegaba hasta el sur.

Todo esto significa que el peligro aumenta y que fue ocasionado en el norte. Tuvimos la mala suerte de que las consecuencias las sufriera el polo sur.

Como consecuencia, nosotros estamos pagando por ello; o sea, que estamos pagando en entropía por otros.

Además, también se produce otro fenómeno mucho peor: el ozono disminuye en la estratósfera y aumenta en la tropósfera.

El de destacar que el ozono es sumamente activo y oxidante; hace mal a nuestra piel, a los animales y a las plantas. Es uno de los llamados "gases de invernadero" conjuntamente con el anhídrido carbónico, el metano, etcétera. Ellos evitan que ascienda la radiación que se produce en la tierra, como consecuencia de lo cual se está calentando su superficie. Por suerte, hay otros fenómenos, como el de la disminución de la termperatura en la baja estratósfera, producto del ozono. Sin embargo, ese problema todavía no se conoce bien, no se sabe cómo funciona.

Ese aumento de la entropía no lo produjimos nosotros, sino que comienza en el Norte.

Aquello que las grandes industrias nos venden, muchas veces pierde. Respecto de este tema, vemos que en otros países hay reglamentaciones, pero en el nuestro no. Por ejemplo, y pidiendo perdón por la digresión, si vamos a una obra en construcción, vemos que los obreros no tienen cascos ni cinturón de seguridad. Si se les cae una viga encima, se dice que fue mala suerte. Tal como leí hace poco en un diario, ese día los elementos de seguridad se habían roto y, por lo tanto, los sacaron

y tiraron, como consecuencia de lo cual uno de los obreros que estaba abajo recibió el golpe de una viga en la cabeza y murió.

En estas mismas condiciones se trabaja con los gases de los autos y con una cantidad de productos que en Europa están prohibidos, pero que aquí se venden porque no hay limitaciones.

Si no aprendemos todo lo referente a este tema de seguridad, no vamos a tener un buen futuro.

Volviendo al problema de la capa de ozono, debo decir que en determinado momento ella empezó a desaparecer también en el Hemisferio Norte y eso ya no les gustó, por lo que las Naciones Unidas tomaron medidas de inmediato. Se formó el GEF de las Naciones Unidas, organismo que fue apoyado, entre otros, por la Organización Mundial de Meteorología. Se decidió que había que saber exactamente qué estaba pasando en el Cono Sur. A raíz de este problema, ya se había sobrevolado la Antártida, y usado globos, pero ello no era suficiente. Entonces, se decidió invertir U$S 1:930.000 para crear una red de la medida de la capa de ozono en el Cono Sur.

Quien habla, como delegado de la Facultad de Ciencias y el señor Sarrentino, como representante de la Dirección Nacional de Meteorología, asistimos a una reunión que se celebró en Buenos Aires, en abril de 1991, para determinar la forma en que debía funcionar esa red. Si bien no acostumbro a autoelogiarme, en este momento debo hacerlo, tanto respecto de mi persona como de Sarrentino. Cuando llegamos a esa

reunión, a la que asistieron chilenos, paraguayos, brasileños y argentinos, todo estaba preparado por la Comisión del PNUD para que fuéramos los pequeños medidores, los tomadores de valores que se iban a enviar al Canadá, a los efectos de que los países avanzados hicieran con esas mediciones lo que quisieran. Nosotros peleamos nuestra posición y logramos dos cosas. Por un lado, que nuestro país obtuviese una estación de medida por un valor de U$S 200.000, la que se instalará en el Norte. No se determinó aún si va a ser en Salto o en Bella Unión. Por otro, también logramos, frente a mi protesta y la de Sarrentino, que se dieran cuenta que no era correcto que los científicos del Cono Sur actuaran como simples medidores al servicio de los señores del Norte. Se comprendió nuestra posición y se logró que hoy exista un intercambio entre científicos del Tercer Mundo y los de los países avanzados, a fin de permitir un mayor progreso de los conocimientos en esta rama de la ciencia.

La Facultad de Ciencias y la Dirección Nacional de Meteorología, lograron un contrato para trabajar juntas. La mencionada Dirección se portó muy bien con nosotros y debo reconocer que el Gobierno tuvo una actitud para con la Universidad que es necesario resaltar. Como la Facultad de Ciencias no está terminada, si consigo los aparatos, voy a poder ubicarlos en la referida Dirección. Esto es algo que deseo destacar, sobre todo porque en mi pasado como académico, no confiaba mucho en las instituciones de Gobierno. Debo decir que me alegro cuando pasan estas cosas que,

si bien tendrían que ser normales, para nosotros son raras.

Pese a lo actuado, siempre nos enfrentamos al mismo problema: ¿qué hacemos, qué hace nuestro país sin conocimientos? Actualmente, estamos vendiendo inteligencia envasada. El contenedor se lleva el continente y se va, por lo que nuestros mejores científicos están en otras partes del mundo, dado que no pueden hacer aquí lo que ellos aspiran. Tenemos que parar este movimiento de vender inteligencia envasada. Pienso que habría que hacerlo en la forma de una plusvalía para nuestro país.

Si se nos llama "la Suiza de América", por lo menos debemos copiar lo que hacen los suizos, que venden inteligencia, pero tienen industrias de punta. Debemos ser un país con industrias de punta. Tenemos que comprar cobalto por U$S 1 y vender el producto terminado por U$S 10.000, tal como lo hace Japón, Corea y otros países. Pero sólo podremos lograrlo si tenemos algo en nuestro país que pueda hacer reconocer nuestros problemas en el exterior.

Con respecto a las espectroscopías, debo decir que ellas se realizan en cualquier laboratorio o en cualquier Universidad del mundo. Cualquier industria que se precie tiene varios espectrómetros. En Zurich, en un radio de 100 metros, vemos que hay 12 NMR que cuesta, cada uno de ellos, U$S 500.000. Todo esto en un radio comprendido entre el Hospital de Zurich y donde termina

el edificio viejo de Fisioquímica. Sin embargo, en nuestro país no hay espectrómetros, aunque la espectroscopía se conoce desde hace cuarenta años. Me atrevería a decir que la espectroscopía es la madre de la mecánica cuántica. Pese a ello, aquí, los muchachos cuando ven un aparato de estos, se asombran. Actualmente, en la Facultad de Química estamos usando unos aparatos que traje de regalo y que tienen cerca de treinta años.

Tenemos que terminar con todo eso, porque el mendigo no sirve, debemos aportar los elementos necesarios para producir y avanzar en este campo. Quiero colaborar --y perdonen los señores senadores que hable en forma personal, porque no acostumbro hablar en plural-- movilizarme, no para mí, puesto que en mi proyecto no se destina dinero en mi beneficio personal. Deseo trabajar para que nuestra Facultad de Ciencias y nuestro país avance y salte de la carreta al avión y obtenga ese Laboratorio de Espectroscopía, con el que entre otras cosas, se va a dar un salto cualitativo y entusiasmará a la gente para que allí se desempeñe.

En relación a este Laboratorio tengo una promesa formal del Laboratorio de Fisioquímica del Intituto Politécnico de Zurich de enviarnos técnicos y científicos para trabajar con nosotros.

A su vez, se van a recibir técnicos y científicos uruguayos en Zurich a costo del Politécnico de ese lugar. Antes de que esto suceda, repito, debemos poseer el aparato. Además, hay otra propuesta en donde se prevé que técnicos y científicos uruguayos puedan intercambiar ideas con los colegas del resto del mundo, para aprender de ellos y hacer las investigaciones que a nosotros nos interesa. Pienso que debemos independizarnos en esa área, porque siempre estamos copiando a los europeos y a los americanos. Muchas veces los problemas son otros y nos vemos obligados a hacer eso porque la ciencia está dirigida.

Si estos apâratos se compran, se fomentarán las investigaciones en áreas de gran importancia, como ser las Ciencias Físicas, Químicas, Biológicas, etcétera. Todos tenemos conocimiento de que nuestra juventud se va a otros países y no podemos ocultar que somos un país de viejos. Por ejemplo, los que estamos en esta Sala tenemos un promedio de 50 años. Los jóvenes se van, porque no se les ofrecen fuentes de trabajo y lo peor es que se aleja la juventud científica. Puedo decir que en poco tiempo un ayudante que trabaja conmigo se va para Estados Unidos y no sé si volverá. Lo mismo sucedió con otro, que se fue hace dos meses. Si queremos ser un poco más sarcásticos, decimos que nos vamos todos para Punta del Este, nos ponemos a tomar sol, le vendemos el país a quien produzca y que nos paguen los intereses. Pienso que no deben suceder este tipo de cosas.

Considero que este Laboratorio, en el que pretendo realizar trabajos de doctorado seis meses en nuestro país y seis en Europa debería retener una cantidad de jóvenes que estén interesados en quedarse en el Uruguay, ya que ellos son nuestro futuro.

Los señores Senadores apreciarán lo interesante de la contradicción de nuestra vida. Hacer, significa aumentar la entropía, destruir y en virtud de ello, ¿cuál es el primer intento de evitarlo? El no hacer, es un craso error. Hay estudios económicos que demuestran que sólo invirtiendo en tecnología se puede atenuar la disminución de la capa de ozono y no se logra nada tomando medidas restrictivas, como puede ser aumentar los impuestos a los combustibles

o a los productos clorados. Al respecto pienso que la actividad humana, en determinados aspectos, puede favorecer nuestro medio ambiente. No nos queda otro remedio que intervenir, porque el resto del mundo no va a esperar por el Uruguay; si nosotros no lo hacemos, tendremos que pagar no sólo en forma económica, sino también en independencia. No sé si decirlo como un futbolista: por la celeste tenemos que hacer algo y para ello estoy aquí, a fin de pedirles ayuda.

Quizás el proyecto sea muy técnico, puesto que no soy inteligente para hacer propuestas de divulgación. Para llevarlo a cabo, se necesita la cantidad de U$S 500.000. Considero que esta cifra no le significa nada a un país y debemos aprender de lo que los demás han hecho. Por ejemplo, en Suiza hay tres impuestos y cuando uno recibe el sueldo o tiene otra entrada le dan lo que se denomina el pie del impuesto y esto se multiplica por tres, porque una parte se destina a la comunidad, es decir a la Intendencia, otra al Cantón y otra a la Confederación. El 26% de esto se utiliza para dos Politécnicos confederacionales --debo decir que cada Cantón tiene su Universidad-- el 20% se destina para la salud y el 6% va para el Ejército. Perdonen la expresión que voy a utilizar, pero los suizos no mascan vidrio.

Deseo que en la próxima Rendición de Cuentas consigan el dinero para llevar a cabo este proyecto. Quizás esté pidiendo demasiado, pero para el que pide siempre es poco y para el que da significa mucho. Pongámonos de acuerdo, yo no pido y usteden no dan, se lo ofrecemos todo el país.

SEÑOR PRESIDENTE.- Pienso que dentro de su propuesta la Universidad hará suyo el proyecto que nos ha ilustrado, para que sea considerado en la próxima Rendición de Cuentas.

SEÑOR STOLKIN.- En la nota que les envié hay una carta del Decano de la Facultad de Ciencias que hace referencia a mi pedido.

SEÑOR PRESIDENTE.- Considero que ha sido bastante ilustrativo lo expresado por el doctor Stolkin, por lo que la versión taquigráfica de lo expresado en Sala estará a disposición de los demás integrantes de la Comisión que no han podido asistir.

Agradecemos la presencia del profesor Stolkin y su exposición puede ser de gran importancia para lo que se ha manifestado como inquietud a nivel latinoamericano y mundial, en lo que tiene que ver con la superación de un ámbito del conocimiento y de la actuación científica en nuestro propio país.

(Se retira de Sala el profesor Stolkin)